

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 11084415

(43)Date of publication of application: 26.03.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/136
G02F 1/1335
G09F 9/35

(21)Application number: 09239856

(71)Applicant:

SONY CORP

(22)Date of filing: 04.09.1997

(72)Inventor:

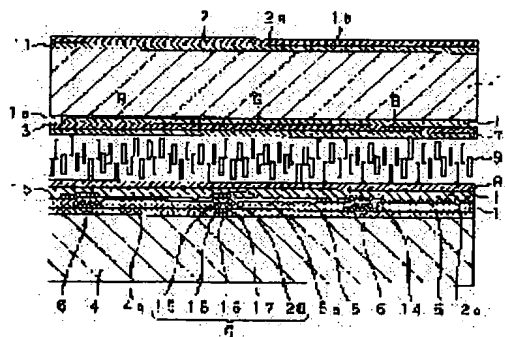
MATSUTE MASATAKA
ARAKAWA SEIICHI

(54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce electric power consumption, to enable a bright white display, to assure a high contrast and to make it possible to obtain a response speed, etc., dealable with animation images as well by interposing a liquid crystal layer consisting of nematic liquid crystals between a transparent substrate having transparent electrodes and a polarizing plate and a counter substrate, thereby constituting the device.

SOLUTION: The transparent substrate 1 which has the transparent electrodes 3 on the one main surface 1a side and has the polarizing plate 2 on the main surface 1b side on the side opposite thereto and the counter substrate 4 which has plural pixel electrodes 5 and switching elements 6 for driving these pixel electrodes 5 on the one main surface 4a are disposed to have a prescribed spacing in such a manner that



the transparent electrodes 3 and the pixel electrodes 5 face each other. The liquid crystal layer 9 held in its thickness direction by a pair of alignment layers 7, 8 is interposed between the transparent substrate 1 and the counter substrate 4. Since the polarizing plate 2 is used with this device, the higher contrast is obtd. and since the polarizing plate 2 is one sheet, the ratio at which incident light is absorbed by the polarizing plate 2 is low and the bright white display is obtd.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

[MENU](#)

[SEARCH](#)

[INDEX](#)

[DETAIL](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-84415

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

G 0 2 F 1/136

5 0 0

G 0 2 F 1/136

5 0 0

1/1335

5 2 0

1/1335

5 2 0

G 0 9 F 9/35

3 4 5

G 0 9 F 9/35

3 4 5

審査請求 未請求 請求項の敬5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-239856

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月4日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 松手 雅隆

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 荒川 清一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

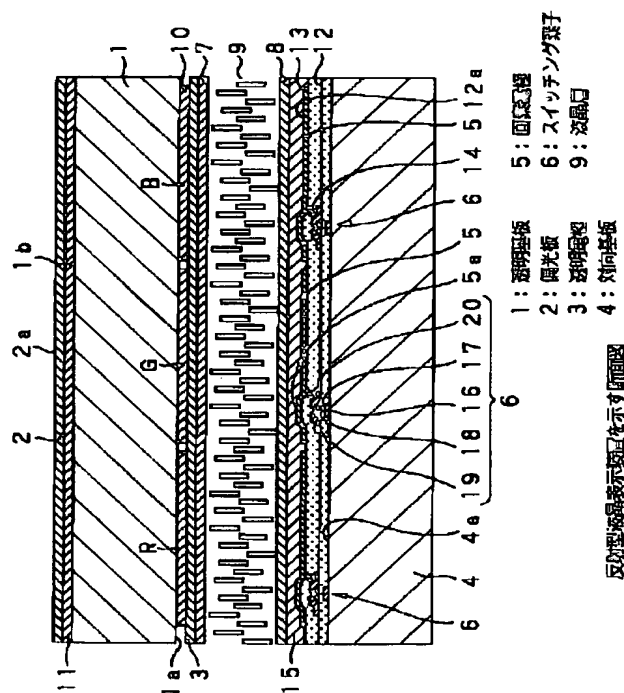
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 低消費電力化を達成し、明るい白色表示を可能とし、高コントラストを確保し、動画にも対応可能な応答速度及び画質を達成する。

【解決手段】 透明電極と偏光板を備えた透明基板と、光反射材料よりなる複数の画素電極及びこれらの画素電極を駆動するスイッチング素子とを備える対向基板とを透明電極と画素電極が相対向するように所定の間隔を有して配し、これら透明基板と対向基板間にネマチック液晶よりなる液晶層を介在させる。なお、ネマチック液晶が負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶であることが好ましい。さらに、複数の画素電極の液晶層側の面が凹凸部を有する面とされていることが好ましい。さらにまた、複数の画素電極の液晶側の面が凹凸部を有しない面とされている場合には、透明基板が散乱層を備えることが好ましい。また、透明基板或いは対向基板がカラーフィルターを備えることが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明電極と偏光板を備えた透明基板と、光反射材料よりなる複数の画素電極及びこれらの画素電極を駆動するスイッチング素子を備える対向基板とが、

透明電極と画素電極が相対向するように所定の間隔を有して配され、

これら透明基板と対向基板間にネマチック液晶よりなる液晶層が介在されてなる反射型液晶表示装置。

【請求項2】 ネマチック液晶が負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶であることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項3】 複数の画素電極の液晶層側の面が凹凸部を有する面とされていることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項4】 透明基板が散乱層を備えることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項5】 透明基板或いは対向基板がカラーフィルターを備える請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、反射型液晶表示装置に関する。詳しくは、低消費電力化が達成され、偏光板が1枚とされ、高画質、高応答性が可能となされた反射型液晶表示装置に係わるものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置（以下、LCDと称する。）は、軽量、薄型であるとともに低消費電力であるという特徴を有し、電子計算機や時計用といった小型のものからワードプロセッサやパーソナルコンピュータ用といった大型のものまで幅広く用いられている。

【0003】 上記LCDにおいては、今後、携帯用情報端末（Personal Data Assist、以下PCDと称する。）用の表示装置としての使用が期待されている。このPCD用の表示装置として使用するためには、さらなる軽量化、薄型化が要求されるとともに、電池等による長時間駆動が可能となるような低消費電力化が要求されることとなる。そして、このような要求に対応可能な表示装置として反射型LCDが注目されている。

【0004】 上記のような反射型LCDとしては、2枚の偏光板とツイストネマチック液晶（以下、TN液晶と称する。）或いはスーパーツイストネマチック液晶（以下、STN液晶と称する。）を使用したものが挙げられる。この反射型LCDは、TN液晶或いはSTN液晶よりなる液晶層を2枚の偏光板で挟み込み、その片側に反

射板を備えて構成される。

【0005】 また、反射型LCDとしては、1枚の偏光板と、TN液晶或いはSTN液晶、を使用したものが挙げられる。この反射型LCDは、TN液晶或いはSTN液晶よりなる液晶層の一方に偏光板を配し、その反対側に反射板を備えて構成される。この1枚の偏光板を使用する反射型LCDにおいては、HAN（Hybrid Aligned Nematic）配向のOCB（Optically Compensated Bend）液晶も使用可能である。

【0006】 さらに、反射型LCDとしては、ゲストホスト（Guest-Host、以下、GHと称する。）方式を適用したものも挙げられる。このGH方式は、2色性色素（Guest）を液晶（Host）中に溶解させ、液晶分子配向を電界で制御することによって色素分子の配向方向も同時に変化させ、その2色性による吸光度の変化を利用して表示を行うものであり、偏光板を必要としない。具体的には、相転移を利用したPhase Change-GH方式（以下、PC-GH方式と称する。）、GH方式のメリットを生かしてヒステリシス問題を解決したChiral Nematic-GH方式（以下、CN-GH方式と称する。）、液晶の配向をランダムに配向させることによりヒステリシスを無くして階調表現を可能とした $a-N^*$ -GH方式、 $1/4$ 波長板を使用する $\lambda/4$ -GH方式、3層のGH方式の液晶層を有する3層GH方式等が挙げられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述したような反射型液晶表示装置のうち、2枚の偏光板を使用するものにおいては、入射光が出射されるまでに4回偏光板を通過することとなり、偏光板によって入射光の70%が表示に利用されことなく吸収されてしまい、明るさが不足し、カラー化等が困難であると言われている。

【0008】 これに対し、上述の反射型液晶表示装置のうち、1枚の偏光板を使用するものにおいては、偏光板による吸収を低減させ、明るさを向上することが可能である。

【0009】 また、上述の反射型液晶表示装置のうち、偏光板を使用しないGH方式を使用するものにおいても、同様に明るさが確保される。

【0010】 そこで、上記1枚の偏光板を使用するものと偏光板を使用しないGH方式を使用する反射型液晶表示装置について特性を表1にまとめた。

【0011】

【表1】

10

20

30

40

モード		明るさ	コントラスト	階調表示	応答速度	視野角	駆動電圧
偏光板一枚	STN液晶	△	○	◎	△	△	~7V
	TN液晶	△	◎	◎	◎	△	~3V
	OCB液晶	△	◎	◎	◎	○	~3V
偏光板無し	PC-GH方式	○	○	△	○	○	~5V
	CN-GH方式	○	○	◎	○	○	~5V
	a-N*GH方式	○	○	◎	○	○	~5V
	$\lambda/4$ -GH方式	○	○	◎	◎	○	~5V
	3層GH方式	◎	○	◎	△	△	~5V×3

【0012】表1中、明るさ、コントラスト、階調表示、応答速度、視野角については3段階で評価しており、非常に良好である場合を◎、良好である場合を○、実用上問題ない場合を△により示している。

【0013】表1を見てわかるように、GH方式を使用する反射型液晶表示装置は明るさ（ここでは白色表示）が非常に良好である。しかしながら、GH方式は材料の信頼性が十分とは言えない。

【0014】他の反射型液晶表示装置においても、全ての特性を十分に満足することは難しい。

【0015】なお、近年では偏光板の開発が進み、従来よりも透過率と偏光度に優れた材料が開発されていることから、上述の1枚の偏光板を使用する反射型液晶表示装置が注目されており、しかもSTN液晶を使用すれば単純マトリクス駆動が可能であることから、1枚の偏光板を使用し、STN液晶を使用する反射型液晶表示装置が注目されている。しかしながら、この反射型液晶表示装置は、液晶分子の配列を $180^\circ \sim 270^\circ$ ねじることにより高コントラストを確保しており、画質及び応答速度があまり良好ではないという不都合がある。

【0016】そこで、本発明は、上述の実情に鑑みて提案されるものであって、低消費電力化が達成され、明るい白色表示が可能で、高コントラストが得られ、動画にも対応可能な応答速度及び画質が達成される反射型液晶表示装置を提供しようとするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、本発明に係る反射型液晶表示装置は、透明電極と偏光板を備えた透明基板と、光反射材料よりなる複数の画素電極及びこれらの画素電極を駆動するスイッチング素子とを備える対向基板とが、透明電極と画素電極が相対向するように所定の間隔を有して配され、これら透明基板と対向基板間にネマチック液晶よりなる液晶層が介在されてなるものである。

【0018】なお、本発明の反射型液晶表示装置においては、ネマチック液晶が負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶であることが好ましいが、正の異方性を有するポジ型のネマチック液晶も使用可能である。

【0019】また、上記本発明の反射型液晶表示装置に

おいては、複数の画素電極の液晶層側の面が数(μm)オーダーの凹凸部を有する面とされていることが好ましい。

【0020】一方、上記本発明の反射型液晶表示装置において、複数の画素電極の液晶層側の面を数(μm)オーダーの凹凸部を有しない面とする場合には、透明基板に散乱層を備えることが好ましい。

【0021】さらに、上記本発明の反射型液晶表示装置においては、透明基板がカラーフィルターを備える、或いは対向基板がカラーフィルターを備えることが好ましい。

【0022】本発明に係る反射型液晶表示装置においては、透明電極と偏光板を備えた透明基板と、光反射材料よりなる複数の画素電極及びこれらの画素電極を駆動するスイッチング素子とを備える対向基板とが、透明電極と画素電極が相対向するように所定の間隔を有して配されており、偏光板を使用していることから、高コントラスト化がなされ、偏光板が1枚であることから、偏光板によって入射光が吸収される割合が少なく、明るい白色表示がなされる。

【0023】また、複数の画素電極を光反射材料により形成して、反射層としても機能させていることから、液晶層に接するように反射層が形成されることとなり、本来の像に影が重なって見える視差の影響が殆ど無く、画質が良好となる。

【0024】なお、本発明に係る反射型液晶表示装置は、反射型であることから低消費電力化され、従来のTFT(Thin Film Transistor)型液晶表示装置と同様に、液晶層の厚さ方向に電圧をかけることから、低消費電力化される。

【0025】さらに、本発明に係る反射型液晶表示装置において、上記透明基板と対向基板間の液晶層を負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶よりなるものとすれば、上記負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶は従来より使用されているTN液晶やSTN液晶のように液晶分子の配列をねじっていないことから、応答速度が速く、視角依存性が小さく視野角も大きくなり、画質も良好となる。

【0026】なお、上記本発明の反射型液晶表示装置に



において、複数の画素電極の液晶層側の面を数(μm)オーダーの凹凸部を有する面とすれば、上記複数の画素電極が反射層として機能するとともに散乱層としても機能することとなり、視野角がさらに大きくなる。

【0027】一方、上記本発明の反射型液晶表示装置において、複数の画素電極の液晶層側の主面を数(μm)オーダーの凹凸部を有しない面とする場合には、透明基板に散乱層を備えることが好ましく、このようにすれば視野角がさらに大きくなる。

【0028】また、上記本発明の反射型液晶表示装置において、透明基板或いは対向基板がカラーフィルターを備えるようにすれば、カラー表示する反射型液晶表示装置となる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0030】本発明に係る反射型液晶表示装置の第1の実施の形態として、アクティブマトリクス方式を採用し、マイクロカラーフィルターを内蔵する反射型液晶表示装置を挙げる。

【0031】上記反射型液晶表示装置は、図1に示すように、一主面1a側に透明電極3を備え、これと反対側の主面1b側に偏光板2を備える透明基板1と、一主面4aに複数の画素電極5及びこれらの画素電極5を駆動するスイッチング素子6とを備える対向基板4とが、透明電極3と画素電極5が相対向するように所定の間隔を有して配され、これら透明基板1と対向基板4間に一对の配向膜7、8により厚さ方向に挟まれてなる液晶層9が介在してなるものである。

【0032】上記透明基板1はガラス等の透明基材よりなり、透明電極3はITOガラスやIXOガラスにより形成されている。また、上記透明基板1の一主面1a側の透明電極3と透明基板1間にはマイクロカラーフィルター10が配されている。このマイクロカラーフィルター10は図1中に示すように画素電極5に対応するようにR、G、Bがストライプ配列されてなるものである。さらに、上記透明基板1の主面1b側の偏光板2と透明基板1の間には位相差フィルム11が配されている。さらにまた、上記偏光板2の表面2aはアンチグレア処理がなされて無用な反射を防止するような構成とされている。

【0033】一方の対向基板4においては、上述のように一主面4a上にスイッチング素子6が形成され、これに接続されるように画素電極5が形成されている。より具体的には、一主面4a上にスイッチング素子6が形成され、これを覆うようにして樹脂層12が形成されており、この樹脂層12上に画素電極5を含む金属層13が形成されており、樹脂層12中に接続孔14が形成され、この中にも金属層13を形成することで、画素電極5とスイッチング素子6が接続するようになされてい

る。そして、さらにこの上に、平坦化膜15が形成されている。

【0034】このとき、本例の反射型液晶表示装置においては、特に、画素電極5を含む金属層13が光を反射する例えばアルミニウムや銀等を蒸着等して形成した金属層として形成されており、画素電極5は反射膜としても機能するようになされている。なお、この金属層13の上には反射効率を高めるための MgF_2 (屈折率1.38)や ZnS (屈折率2.35)等よりなる図示しない誘電体積層膜が形成されており、例えば屈折率が比較的大きい ZnS 膜が上層となるように積層形成されている。

【0035】さらに、本例の反射型液晶表示装置においては、特に、スイッチング素子6を覆う樹脂層12の金属層13側の主面12aが凹凸部を有する面となされている。従って、これに沿って形成される金属層13も凹凸部を有する形状となされており、複数の画素電極5の液晶層9側の主面5aが凹凸部を有する面となされている。すなわち、この画素電極5は散乱層としても機能するようになされている。

【0036】この樹脂層12においては金属層13側の主面12aを公知のリソグラフィ技術により露光、現像処理して例えば円柱状といった所定形状に分割し、更にこの樹脂層12を加熱処理(リフロー処理)して主面12a側を部分的に略球面状として数 μm オーダーの凹凸部を有する面としている。このため、金属層13も数 μm オーダーの凹凸部を有するように形成されることとなる。

【0037】さらにまた、本例の反射型液晶表示装置においては、特に、一对の配向膜7、8により厚さ方向に挟まれた液晶層9を負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶により形成しており、画素電極5と透明電極3間に電圧が印加されていない状態では透明基板1及び対向基板4の面内方向に対して液晶分子は垂直方向に配向し、画素電極5と透明電極3間に電圧を印加すると上記面内方向に移行し、この方向に配向するようになされている。なお、上記一对の配向膜7、8はポリイミド等よりなる。

【0038】すなわち、本例の反射型液晶表示装置においては、外部からの入射光が偏光板2によって直線偏光に変換され、この直線偏光は液晶層9に入射される。このとき、液晶層9に電圧が印加されていない状態では、上記直線偏光は複屈折を受けることがなく、反射層となる画素電極5に達し、画素電極5表面により反射され、白色表示、本例ではマイクロカラーフィルター10を設けているので、白色表示或いは各色の表示がなされる。一方、液晶層9に電圧を印加すると、液晶層9に入射した直線偏光は複屈折効果で楕円偏光化し、反射層となる画素電極5により反射された光が偏光板2に吸収され、黒色表示がなされることとなる。

【0039】そして、本例の反射型液晶表示装置のスイッチング素子6は、ボトムゲート構造の半導体トランジスタにより形成されたもので、基板4の一主面4a上にゲート電極16が形成され、その上にゲート絶縁膜17が積層され、さらに例えば多結晶シリコン等よりなる半導体薄膜18が積層形成されてなるものである。なお、ゲート電極と整合するチャネル領域は上からストッパにより保護されている。

【0040】また、上記半導体薄膜18にはアルミニウム等をパターニングして形成したソース電極19とドレイン電極20が一部積層するようにして形成されている。

【0041】さらに、前述したように樹脂層12に設けられた接続孔14を介してドレイン電極20と金属層13が電気的に接続されており、この結果、ドレイン電極20と金属層13とは同電位となる。一方のソース電極19においても樹脂層12に設けられた図示しない接続孔を介して外部との接続がなされており、ビデオ信号等の信号電圧が供給されるようになされている。

【0042】すなわち、本例の反射型液晶表示装置においては、偏光板2を使用していることから、高コントラスト化がなされ、偏光板2が1枚であることから、偏光板2によって入射光が吸収される割合が少なく、明るい白色表示がなされる。

【0043】また、複数の画素電極5を光反射材料により形成して、反射層としても機能させていることから、液晶層9に接するように反射層が形成されることとなり、本来の像に影が重なって見える視差の影響が殆ど無く、画質が良好となる。

【0044】なお、本例の反射型液晶表示装置は、反射型であることから低消費電力化され、従来のTFT (Thin Film Transistor) 型液晶表示装置と同様に、液晶層9の厚さ方向に電圧をかけることから、低消費電力化される。

【0045】さらに、本例の反射型液晶表示装置においては、液晶層9を負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶により形成しており、上記負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶は従来より使用されているTN液晶やSTN液晶のように液晶分子の配列をねじっていないことから、応答速度が速く、視角依存性が小さく視野角も大きくなり、画質も良好となる。

【0046】さらにまた、本例の反射型液晶表示装置においては、複数の画素電極5を含む金属層13の液晶層9側の主面12aを数(μm)オーダーの凹凸部を有する面としており、上記複数の画素電極5を反射層として機能させるとともに散乱層としても機能させており、視野角がさらに大きくなる。

【0047】また、本例の反射型液晶表示装置においては、透明基板1にマイクロカラーフィルター10を備えるようにしていることから、カラー表示が可能であるこ

とは言うまでもない。

【0048】従って、本例の反射型液晶表示装置においては、低消費電力化が達成可能であり、明るい白色表示が可能で、高コントラストが得られ、動画にも対応可能な応答速度及び画質が達成される。

【0049】本発明に係る反射型液晶表示装置の第2の実施の形態として、アクティブマトリックス方式を採用し、マイクロカラーフィルターを内蔵する反射型液晶表示装置の他の例を挙げる。

10 【0050】本例の反射型液晶表示装置は第1の実施の形態として例示した反射型液晶表示装置と略同様の構成を有するものであり、図2に示すように、一主面31a側に透明電極33を備え、これと反対側の主面31b側に偏光板32を備える透明基板31と、一主面34aに複数の画素電極35及びこれらの画素電極35を駆動するスイッチング素子36とを備える対向基板34とが、透明電極33と画素電極35が相対向するように所定の間隔を有して配され、これら透明基板31と対向基板34間に一対の配向膜37、38により厚さ方向に挟まれてなる液晶層39が介在してなるものである。

20 【0051】上記透明基板31及び透明電極33は前述の第1の実施の形態と同様の材料により形成されている。また、上記透明基板31の一主面31a側の透明電極33と透明基板31間にはマイクロカラーフィルター40が配されている。このマイクロカラーフィルター40は図2中に示すように画素電極35に対応するようにR、G、Bがストライプ配列されてなるものである。さらに、上記透明基板31の主面31b側の偏光板32と透明基板31の間には位相差フィルム41が配されている。

30 【0052】一方の対向基板34においては、上述のように一主面34a上にスイッチング素子36が形成され、これに接続されるように画素電極35が形成されている。より具体的には、一主面34a上にスイッチング素子36が形成され、これを覆うようにして樹脂層42が形成されており、この樹脂層42上に画素電極35を含む金属層43が形成されており、樹脂層42中に接続孔44が形成され、この中にも金属層43を形成することで、画素電極35とスイッチング素子36が接続するようになされている。

40 【0053】このとき、本例の反射型液晶表示装置においても、画素電極35を含む金属層43が光を反射する例えばアルミニウムや銀等を蒸着等して形成した金属層として形成されており、画素電極35は反射膜としても機能するようになされている。なお、この金属層43の上には前述の第1の実施の形態と同様に図示しない誘電体積層膜が形成されている。

50 【0054】さらに、本例の反射型液晶表示装置においては、上述の第1の実施の形態と異なり、金属層43の表面を凹凸部を有する面としていないことから、図示し

ない誘電体積層膜の上に直接、配向膜 3 8 が配されることとなる。また、上記のことから金属層 4 3 は散乱層としては機能していない。そこで、透明基板 3 1 の偏光板 3 2 上に散乱フィルム 5 1 が配され、その表面 5 1 a はアンチグレア処理がなされて無用な反射を防止する構成となされている。このような散乱フィルム 5 1 としては、住友化学社製のスミライト（商品名）等が挙げられる。なお、この散乱フィルム 5 1 は偏光板 3 2 と位相差フィルム 4 1 の間に配されても良い。

【0055】さらにまた、本例の反射型液晶表示装置においても、一対の配向膜 3 7、3 8 により厚さ方向に挟まれた液晶層 3 9 を負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶により形成しており、画素電極 3 5 と透明電極 3 3 間に電圧が印加されていない状態では透明基板 3 1 及び対向基板 3 4 の面内方向に対して液晶分子は垂直方向に配向し、画素電極 3 5 と透明電極 3 3 間に電圧を印加すると上記面内方向に移行し、この方向に配向するようになされている。なお、上記一対の配向膜 3 7、3 8 はポリイミド等よりなる。

【0056】すなわち、本例の反射型液晶表示装置においては、外部からの入射光が偏光板 3 2 によって直線偏光に変換され、この直線偏光は液晶層 3 9 に入射される。このとき、液晶層 3 9 に電圧が印加されていない状態では、上記直線偏光は複屈折を受けることがなく、反射層となる画素電極 3 5 に達し、画素電極 3 5 表面により反射され、白色表示、本例ではマイクロカラーフィルター 4 0 を設けているので、白色表示或いは各色の表示がなされる。一方、液晶層 3 9 に電圧を印加すると、液晶層 3 9 に入射した直線偏光は複屈折効果で楕円偏光化し、反射層となる画素電極 3 5 により反射された光が偏光板 3 2 に吸収され、黒色表示がなされることとなる。

【0057】そして、本例の反射型液晶表示装置のスイッチング素子 3 6 は、ボトムゲート構造の半導体トランジスタにより形成されたもので、前述の第 1 の実施の形態に示した例と同様の構成を有することから、ここでは説明を省略する。

【0058】すなわち、本例の反射型液晶表示装置においては、前述の第 1 の実施の形態と同様の構成を有していることから、上記第 1 の実施の形態と同様に、高コントラスト化がなされ、明るい白色表示がなされ、本来の像に影が重なって見える視差の影響が殆ど無く、視野角が大きくなり、低消費電力化が可能であり、画質が良好となり、応答速度も速くなる。

【0059】さらにまた、本例の反射型液晶表示装置においては、透明基板 3 1 に散乱フィルム 5 1 を備えるようにしていることから、視野角がさらに大きくなる。

【0060】また、本例の反射型液晶表示装置においても、透明基板 3 1 にマイクロカラーフィルター 4 0 を備えるようにしており、カラー表示が可能であることは言うまでもない。

【0061】従って、本例の反射型液晶表示装置においても、低消費電力化が達成可能であり、明るい白色表示が可能で、高コントラストが得られ、動画にも対応可能な応答速度及び画質が達成される。

【0062】本発明に係る反射型液晶表示装置の第 3 の実施の形態として、アクティブマトリックス方式を採用し、マイクロカラーフィルターを内蔵する反射型液晶表示装置の他の例を挙げる。

【0063】本例の反射型液晶表示装置は第 1 の実施の形態として例示した反射型液晶表示装置と略同様の構成を有するものであり、図 3 に示すように、一主面 6 1 a 側に透明電極 6 3 を備え、これと反対側の主面 6 1 b 側に偏光板 6 2 を備える透明基板 6 1 と、一主面 6 4 a に複数の画素電極 6 5 及びこれらの画素電極 6 5 を駆動するスイッチング素子 6 6 とを備える対向基板 6 4 とが、透明電極 6 3 と画素電極 6 5 が相対向するように所定の間隔を有して配され、これら透明基板 6 1 と対向基板 6 4 間に一対の配向膜 6 7、6 8 により厚さ方向に挟まれてなる液晶層 6 9 が介在してなるものである。

【0064】上記透明基板 6 1 及び透明電極 6 3 は前述の第 1 の実施の形態と同様の材料により形成されている。また、上記透明基板 6 1 の主面 6 1 b 側の偏光板 6 2 と透明基板 6 1 の間には位相差フィルム 7 1 が配されている。さらにまた、上記偏光板 6 2 の表面 6 2 a はアンチグレア処理がなされて無用な反射を防止する構成となされている。

【0065】一方の対向基板 6 4 においては、上述のように一主面 6 4 a 上にスイッチング素子 6 6 が形成され、これに接続されるように画素電極 6 5 が形成されている。より具体的には、一主面 6 4 a 上にスイッチング素子 6 6 が形成され、これを覆うようにして樹脂層 7 2 が形成されており、この樹脂層 7 2 上に画素電極 6 5 を含む金属層 7 3 が形成されており、樹脂層 7 2 中に接続孔 7 4 が形成され、この中にも金属層 7 3 を形成することで、画素電極 6 5 とスイッチング素子 6 6 が接続するようになされている。そして、さらにこの上に、平坦化膜 7 5 が形成されている。

【0066】このとき、本例の反射型液晶表示装置においても、前述の第 1 の実施の形態と同様に、画素電極 6 5 を含む金属層 7 3 が光を反射する例えばアルミニウムや銀等を蒸着等して形成した金属層として形成されており、画素電極 6 5 は反射膜としても機能するようになされている。なお、この金属層 7 3 の上には前述の第 1 の実施の形態と同様に図示しない誘電体積層膜が形成されている。

【0067】さらに、本例の反射型液晶表示装置においても前述の第 1 の実施の形態と同様に、スイッチング素子 6 6 を覆う樹脂層 7 2 の金属層 7 3 側の主面 7 2 a が凹凸部を有する面となされており、これに沿って形成される金属層 7 3 も凹凸部を有する形状となされており、

複数の画素電極 65 の液晶層 69 側の主面 65a が凹凸部を有する面となされて、この画素電極 65 は散乱層としても機能するようになされている。

【0068】この樹脂層 72 においては、前述の第 1 の実施の形態と同様の手法で、主面 72a 側を部分的に略球面状として数 μm オーダーの凹凸部を有する面として、その結果、金属層 73 も数 μm オーダーの凹凸部を有するものとなる。

【0069】また、本例の反射型液晶表示装置においては、上記平坦化膜 75 の液晶層 69 側の一主面 75a 上にマイクロカラーフィルター 70 が配されている。このマイクロカラーフィルター 70 は図 3 中に示すように画素電極 65 に対応するように R、G、B がストライプ配列されてなるものである。

【0070】さらに、本例の反射型液晶表示装置においては、マイクロカラーフィルター 70 の上に画素電極 65 と接続されるとともに、画素電極 65 に対応する透明電極 81 が形成されている。具体的には、マイクロカラーフィルター 70 と平坦化膜 75 の一部にこれらを貫通する接続孔 82 を設け、この中にも透明電極 81 を形成することで透明電極 81 と画素電極 65 が接続されている。

【0071】さらにまた、本例の反射型液晶表示装置においても、一対の配向膜 67、68 により厚さ方向に挟まれた液晶層 69 を負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶により形成しており、画素電極 65 と透明電極 63 間に電圧が印加されていない状態では透明基板 61 及び対向基板 64 の面内方向に対して液晶分子は垂直方向に配向し、画素電極 65 と透明電極 63 間に電圧を印加すると上記面内方向に対して水平方向に移行し、この方向に配向するようになされている。

【0072】すなわち、本例の反射型液晶表示装置においては、外部からの入射光が偏光板 62 によって直線偏光に変換され、この直線偏光は液晶層 69 に入射される。このとき、液晶層 69 に電圧が印加されていない状態では、上記直線偏光は複屈折を受けることがなく、反射層となる画素電極 65 に達し、画素電極 65 表面により反射され、白色表示、本例ではマイクロカラーフィルター 70 を設けているので、白色表示或いは各色の表示がなされる。一方、液晶層 69 に電圧を印加すると、液晶層 69 に入射した直線偏光は複屈折効果で楕円偏光化し、反射層となる画素電極 65 により反射された光が偏光板 62 に吸収され、黒色表示がなされることとなる。

【0073】そして、本例の反射型液晶表示装置のスイッチング素子 66 は、ボトムゲート構造の半導体トランジスタにより形成されたもので、前述の第 1 の実施の形態に示した例と同様の構成を有することから、ここでは説明を省略する。

【0074】すなわち、本例の反射型液晶表示装置においては、前述の第 1 の実施の形態と同様の構成を有し

ていることから、上記第 1 の実施の形態と同様に、高コントラスト化がなされ、明るい白色表示がなされ、本来の像に影が重なって見える視差の影響が殆ど無く、視野角が大きくなり、低消費電力化が可能であり、画質が良好となり、応答速度も速くなる。

【0075】また、本例の反射型液晶表示装置においても、対向基板 64 にマイクロカラーフィルター 70 を備えるようにしており、カラー表示が可能であることは言うまでもない。

【0076】従って、本例の反射型液晶表示装置においても、低消費電力化が達成可能であり、明るい白色表示が可能で、高コントラストが得られ、動画にも対応可能な応答速度及び画質が達成される。

【0077】本発明に係る反射型液晶表示装置の第 4 の実施の形態として、アクティブマトリックス方式を採用し、マイクロカラーフィルターを内蔵する反射型液晶表示装置の他の例を挙げる。

【0078】本例の反射型液晶表示装置は第 1 の実施の形態として例示した反射型液晶表示装置と略同様の構成を有するものであり、図 4 に示すように、一主面 91a 側に透明電極 93 を備え、これと反対側の主面 91b 側に偏光板 92 を備える透明基板 91 と、一主面 94a に複数の画素電極 95 及びこれらの画素電極 95 を駆動するスイッチング素子 96 とを備える対向基板 94 とが、透明電極 93 と画素電極 95 が相対向するように所定の間隔を有して配され、これら透明基板 91 と対向基板 94 間に一対の配向膜 97、98 により厚さ方向に挟まれてなる液晶層 99 が介在してなるものである。

【0079】上記透明基板 91 及び透明電極 93 は前述の第 1 の実施の形態と同様の材料により形成されている。また、上記透明基板 91 の主面 91b 側の偏光板 92 と透明基板 91 の間には位相差フィルム 101 が配されている。

【0080】一方の対向基板 94 においては、上述のように一主面 94a 上にスイッチング素子 96 が形成され、これに接続されるように画素電極 95 が形成されている。より具体的には、一主面 94a 上にスイッチング素子 96 が形成され、これを覆うようにして樹脂層 102 が形成されており、この樹脂層 102 上に画素電極 95 を含む金属層 103 が形成されており、樹脂層 102 中に接続孔 104 が形成され、この中にも金属層 103 を形成することで、画素電極 95 とスイッチング素子 96 が接続するようになされている。

【0081】このとき、本例の反射型液晶表示装置においても、画素電極 95 を含む金属層 103 が光を反射する例えばアルミニウムや銀等を蒸着等して形成した金属層として形成されており、画素電極 95 は反射膜としても機能するようになされている。なお、この金属層 103 の上には前述の第 1 の実施の形態と同様に図示しない誘電体積層膜が形成されている。

【0082】さらに、本例の反射型液晶表示装置においては、上述の第1の実施の形態と異なり、金属層103の表面を凹凸部を有する面としておらず、上記金属層103は散乱層としては機能しておらず、透明基板91の偏光板92上に散乱フィルム111が配され、その表面111aはアンチグレア処理がなされて無用な反射を防止する構成となされている。このような散乱フィルム111としては、住友化学社製のスミライト（商品名）等が挙げられる。なお、この散乱フィルム111は偏光板92と位相差フィルム101の間に配されても良い。

【0083】また、本例の反射型液晶表示装置においては、上記金属層103の液晶層99側の主面103a上にマイクロカラーフィルター100が配されている。このマイクロカラーフィルター100は図4中に示すように画素電極65に対応するようにR、G、Bがストライプ配列されてなるものである。そして、このマイクロカラーフィルター100上に配向膜98が配されている。

【0084】さらにまた、本例の反射型液晶表示装置においても、一対の配向膜97、98により厚さ方向に挟まれた液晶層99を負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶により形成しており、画素電極95と透明電極93間に電圧が印加されていない状態では透明基板91及び対向基板94の面内方向に対して液晶分子は垂直方向に配向し、画素電極95と透明電極93間に電圧を印加すると上記面内方向に移行し、この方向に配向するようになされている。なお、上記一対の配向膜97、98はポリイミド等よりなる。

【0085】すなわち、本例の反射型液晶表示装置においては、外部からの入射光が偏光板92によって直線偏光に変換され、この直線偏光は液晶層99に入射される。このとき、液晶層99に電圧が印加されていない状態では、上記直線偏光は複屈折を受けることがなく、反射層となる画素電極95に達し、画素電極95表面により反射され、白色表示、本例ではマイクロカラーフィルター100を設けているので、白色表示或いは各色の表示がなされる。一方、液晶層99に電圧を印加すると、液晶層99に入射した直線偏光は複屈折効果で楕円偏光化し、反射層となる画素電極95により反射された光が偏光板92に吸収され、黒色表示がなされることとなる。

【0086】そして、本例の反射型液晶表示装置のスイッチング素子96は、ボトムゲート構造の半導体トランジスタにより形成されたもので、前述の第1の実施の形態に示した例と同様の構成を有することから、ここでは説明を省略する。

【0087】すなわち、本例の反射型液晶表示装置においては、前述の第1の実施の形態と略同様の構成を有していることから、上記第1の実施の形態と同様に、高コントラスト化がなされ、明るい白色表示がなされ、本来

の像に影が重なって見える視差の影響が殆ど無く、視野角が大きくなり、低消費電力化が可能であり、画質が良好となり、応答速度も速くなる。

【0088】さらにまた、本例の反射型液晶表示装置においては、透明基板91に散乱フィルム111を備えるようにしていることから、視野角がさらに大きくなる。

【0089】また、本例の反射型液晶表示装置においても、対向基板94にマイクロカラーフィルター110を備えるようにしており、カラー表示が可能であることは言うまでもない。

【0090】すなわち、本例の反射型液晶表示装置においても、低消費電力化が達成可能であり、明るい白色表示が可能で、高コントラストが得られ、動画にも対応可能な応答速度及び画質が達成される。

【0091】なお、これまで述べた例においては、マイクロカラーフィルターとして導電性を有さない物を使用している例について述べたが、最近では導電性を有するカラーフィルターも上市されており、これを使用すればマイクロカラーフィルターと透明電極が接している反射型液晶表示装置の例においては、マイクロカラーフィルターを透明電極として兼用することが可能である。

【0092】また、これまで述べた例においては、液晶層を負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶により形成する例について述べたが、この液晶層は正の異方性を有するポジ型のネマチック液晶により形成しても良い。

【0093】

【発明の効果】 上述のように、本発明に係る反射型液晶表示装置においては、透明電極と偏光板を備えた透明基板と、光反射材料よりなる複数の画素電極及びこれらの画素電極を駆動するスイッチング素子とを備える対向基板とが、透明電極と画素電極が相対向するように所定の間隔を有して配されており、偏光板を使用していることから、高コントラスト化がなされ、偏光板が1枚であることから、偏光板によって入射光が吸収される割合が少なく、明るい白色表示がなされる。

【0094】また、複数の画素電極を光反射材料により形成して、反射層としても機能させていることから、液晶層に接するように反射層が形成されることとなり、本来の像に影が重なって見える視差の影響が殆ど無く、画質が良好となる。

【0095】なお、本発明に係る反射型液晶表示装置は、反射型であることから低消費電力化され、従来のTFT (Thin Film Transistor) 型液晶表示装置と同様に、液晶層の厚さ方向に電圧をかけることから、低消費電力化される。

【0096】さらに、本発明に係る反射型液晶表示装置において、上記透明基板と対向基板間の液晶層を負の異方性を有するネガ型のネマチック液晶よりなるものとすれば、上記負の異方性を有するネガ型のネマチック液

晶は従来より使用されているTN液晶やSTN液晶のように液晶分子の配列をねじっていないことから、応答速度が速く、視角依存性が小さく視野角も大きくなり、画質も良好となる。

【0097】なお、上記本発明の反射型液晶表示装置において、複数の画素電極の液晶層側の面を数(μm)オーダーの凹凸部を有する面とすれば、上記複数の画素電極が反射層として機能するとともに散乱層としても機能することとなり、視野角がさらに大きくなる。

【0098】一方、上記本発明の反射型液晶表示装置において、複数の画素電極の液晶層側の主面を数(μm)オーダーの凹凸部を有しない面とする場合には、透明基板に散乱層を備えることが好ましく、このようにすれば視野角がさらに大きくなる。

【0099】また、上記本発明の反射型液晶表示装置において、透明基板或いは対向基板がカラーフィルターを備えるようにすれば、カラー表示する反射型液晶表示装置となる。

【0100】すなわち、本発明は、低消費電力化が達成可能であり、明るい白色表示が可能で、高コントラスト

が得られ、動画にも対応可能な応答速度及び画質が達成される反射型液晶表示装置を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る反射型液晶表示装置の一例の構成を示す要部概略断面図である。

【図2】本発明に係る反射型液晶表示装置の他の例の構成を示す要部概略断面図である。

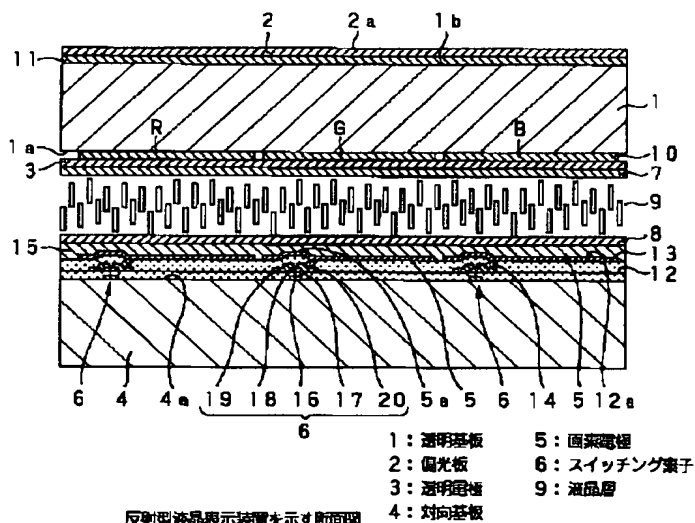
【図3】本発明に係る反射型液晶表示装置のさらに他の例の構成を示す要部概略断面図である。

【図4】本発明に係る反射型液晶表示装置のさらに他の例の構成を示す要部概略断面図である。

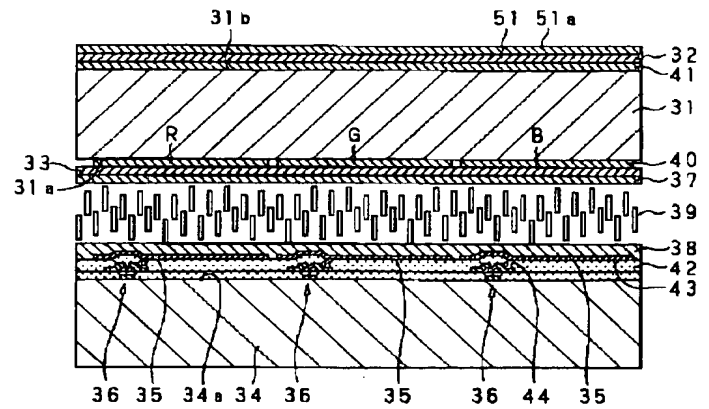
【符号の説明】

1, 31, 61, 91 透明基板、2, 32, 62, 92 偏光板、3, 33, 63, 93 透明電極、4, 34, 64, 94 対向基板、5, 35, 65, 95 画素電極、6, 36, 66, 96 スイッチング素子、7, 8, 37, 38, 67, 68, 97, 98 配向膜、9, 39, 69, 99 液晶層、10, 40, 70, 100 カラーフィルター

【図1】



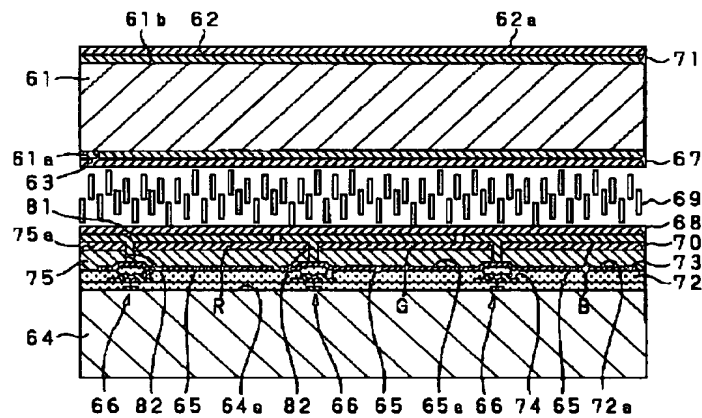
【図2】



- | | |
|----------|--------------|
| 31: 透明基板 | 35: 図2電極 |
| 32: 色光板 | 36: スイッチング素子 |
| 33: 透明電極 | 39: 液晶層 |
| 34: 対向基板 | 40: カラーフィルター |

反射型液晶表示装置を示す断面図

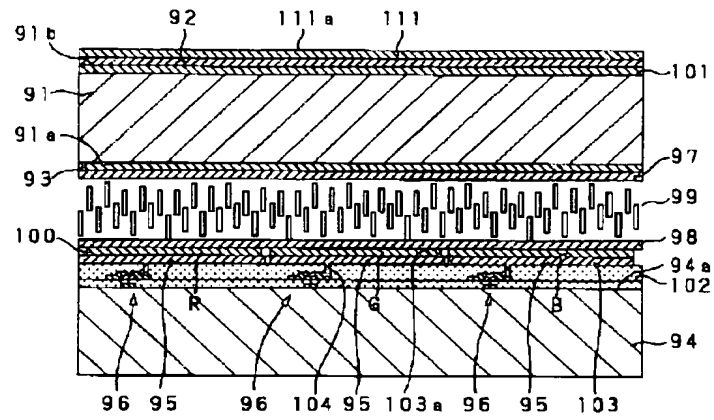
【図3】



- | | |
|----------|--------------|
| 61: 透明基板 | 65: 図3電極 |
| 62: 色光板 | 66: スイッチング素子 |
| 63: 透明電極 | 69: 液晶層 |
| 64: 対向基板 | 70: カラーフィルター |

反射型液晶表示装置を示す断面図

【図4】



反射型液晶表示装置を示す断面図

- | | |
|----------|---------------|
| 91: 透明基板 | 95: 固定層 |
| 92: 遮光板 | 96: スイッチング素子 |
| 93: 遮光層 | 99: 液晶層 |
| 94: 対向基板 | 100: カラーフィルター |